

日本先进科学仪器国家资助计划政策及发展现状研究

■ 李扬^{1,2*} 吴鸣¹ 欧阳峥峥¹ 郑春晓¹

1. 中国科学院文献情报中心 北京 100190

2. 中国科学院大学 北京 100049

摘 要:先进科学仪器的发展是保证国家在科技前沿领域取得突破的关键。国家资助计划又是促进科学仪器研发工作的重要资金源泉。创新型国家在科学仪器的资助机制方面为我国提供了很多可借鉴的经验。本文对日本先进科学仪器资助计划及其相关资助项目的类型、组织形式、资助范围和管理模式进行了调研与总结。经过提炼后发现日本的先进科学仪器资助计划具有以下特点:日本先进科学仪器重大资助项目具有法律保障,并有政府部门层层推进;产学研合作模式多样、灵活,充分调动了社会各界的研发积极性;高效的科学仪器管理网络与管理方法提高了科学仪器的共享效率;注重原始创新,以关键技术的研发作为项目研究的重点之一。

关键词:科学仪器 日本 资助项目

DOI:10.11842/chips.2016.02.011

一、引 言

科学仪器是指一系列用于实验、计量、观测、检验、绘图的装置,是具有特定用途的装置或机器。先进科学仪器是指原理上先进、技术上创新且用以研究国际前沿科学问题的中型科学仪器设备^[1]。这类先进科学仪器是科学研究中的主要组成部分,在各国的科技、经济、国防、民生和社会发展中具有重要的战略地位。在全球范围,多数创新型国家都非常重视先进科学仪器的自主研发,将“发展一流的科学仪器,支撑一流的科研工作”作为国家重要战略,以保持其在科技前沿领域的竞争优势,美国、日本、欧盟等国家和地区就将具有战略性的基础和前沿技术的研发作为开展重大科技计划的一个重要使命^[2],且这些国家在先进科学仪器市场中有着广

泛的影响力与用户。中国也非常重视科学仪器的研发工作,《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》明确将科学仪器创制列为优先发展的战略领域^[3]。科学仪器经过国家“九五”、“十五”、“十一五”、“十二五”的部署,取得了显著成效,发展了一批具有自主知识产权的科学仪器,为科技进步和经济社会发展提供了重要支撑。

科学仪器的先进性决定了一个国家的科技先进水平也决定了其市场中的统治力,因此研发新产品、开发新技术和突破技术壁垒始终是科学仪器行业发展的重点。由政府资助先进科学仪器发展计划是保障科学仪器研发、使用的一项重要资金来源,如何构建科学仪器重大项目资助政策与发展机制,从而使之促进科

* 李扬,中国科学院文献情报中心学科馆员,研究方向:竞争情报,科学计量。

学仪器的合理使用与发展是当前国家亟待解决的问题。借鉴其他创新型国家的先进科学仪器计划在资助领域、资助仪器类型、组织方式与管理方法的先进经验,是进一步完善我国科学仪器的资助机制的一种有效途径。

国内已有一些学者针对创新型国家政府资助的先进科学仪器计划进行了梳理和总结。例如,有学者总结与分析了美国重大科学专项,包括科学仪器专项的科学目标、实施方案和组织形式,以及最终取得的重要作用^[4]。此后,又有学者对针对美国的先进科学仪器的发展战略与政策、发展重点与布局、基本数据统计、长期规划、科学目标、优先领域、发展定位、组织模式和管理办法等,进行了研究和分析^[1]。还有学者针对全球科学仪器和工程仪器的发展趋势、发展阶段、网络结构、学科分布和重叠比例等进行了梳理,但是没有对研发对象进行说明和分析^[5]。日本作为中国的邻邦,其文化背景与科技管理体制与我国有许多相似之处,但目前针对日本政府设立的先进科学仪器计划的全面研究仍然较少。2015年是日本“第四期科学技术基本计划”的最后一年,2016年日本政府即将发布新一期的科学技术基本计划,在“十三五”伊始之时针对日本先进科学仪器发展战略和现状进行阶段性的总结可为我国下一阶段科学仪器资助政策提供一定的借鉴。

二、日本科学仪器计划战略与实施现状

1. 国家战略与政策保障

从国家层面来看,日本政府的文部科学省(Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, MEXT)是制定科学仪器发展战略与政策的主要部门,因此本文将根据文部科学省所公布的相关数据资料,对日本科学仪器的发展战略与政策、发展重点与布局、组织模式和管理办法等进行研究和综合分析。

文部科学省,是日本中央省厅之一,是日本制定、实施科学政策的政府部门。1995年,日本在“提高科学技术水平并促进经济社会发展与国民生活,进而为世界科学技术进步做出贡献”这一理念的引导下,由MEXT和日本政府其他部门制定了《科学技术基本法》。根据《科学技术基本法》,日本政府历时15年完成了3

期“科学技术基本计划”。2011年MEXT发布了“第四期科学技术基本计划”,计划中提出了“建设国际水平的研究环境和基础设施,支持大学建设相关设施仪器”的理念^[6]。该计划第二部分第一小节“基本发展方针”中指出未来日本科技发展的基本方向主要围绕“灾后复兴与重建”、“面向环境与能源的绿色创新”、“面向医疗与健康的生命创新”等领域展开,以此作为日本未来发展的重要支柱。“第四期科学基本计划”指出了日本科学仪器发展的重要学科领域,其中包括:(1)加强新能源领域核能放射线测量技术的研究;(2)加强高效率输送仪器(下一代汽车、铁路、船舶、飞机)等物流交通高效化的研发;(3)在生命科学领域要积极推进临床数据、基因序列解析等机器的研发;(4)促进微量物质同定技术检出仪器、新标记的探索与同定等高精度早期诊断技术的研发。

除了指出未来先进科学仪器研发的重点学科领域外,“第四期科学技术基本计划”还提出了一系列促进科学仪器研发和共享的改革措施。计划第3部分提出要建设“有利于科学研究的友好发展环境”,并指出“有必要整備大学、公共研究机构的硬件环境,确保其机能健全、充满活力”。为了让各个科学研究领域都能使用先进研究仪器设备,有必要推进公共研发机构的整合,构建分享使用平台^[6]。特别强调要推进研究材料、计量标准、测量评价方法的整合。总而言之,“第四期科学技术基本计划”对日本先进科学仪器的发展方向、资助对象和改革目标都进行了明确的规划,并通过了一系列相关资助计划来实现上述目标。

2. 重要国家科学仪器资助计划

日本的先进科学仪器资助计划可以分为3类:第一类为“仪器共享平台建设”型,即政府出资赞助各个研究机构组建科学仪器共享平台,项目资金可用来采购科学仪器以及建设共享机制与保障平台运行;第二类是“科学仪器研发”型项目,即由政府出资支持研究机构或企业进行科学仪器及其相关技术的研究与开发;第三类是集研发与共享于一体的“仪器研发与共享平台建设”型,多家机构参与仪器使用与研发,并将研究成果纳入共享平台,形成开放的尖端科学仪器共享网络供全国科研机构共享。

MEXT 直接制定的科学仪器研发项目包括针对纳米科学领域研究的“Nanotech Japan 纳米材料研究设备平台计划 (Nanotechnology Japan Platform Program)”^[7]和“高端基础研究科学仪器共享平台建设计划 (Open Advanced Research Facilities Initiative Program)”^[8]。日本科学技术振兴机构 (简称 JST) 是日本文部科学省的下属机构, 主要负责对日本大学及企业的科技竞争资金拨款工作, 从 2004 年开始 JST 的不同项目部门主持了多个与科研仪器开发相关的项目, 其中“先进测量和分析技术与仪器发展计划 (Development of Advanced Measurement and Analysis Systems)”就是本文研究的中型先进科学仪器的研发资助计划^[9]。这三大科学仪器计划的具体描述如表 1 所示。

3. 科学仪器计划发展重点与布局

本文对 2011—2015 年 MEXT 三大科学仪器计划资助的科学仪器项目的类型、数量和所属学科及其特点进行了统计与总结, 从中可见日本科学仪器采购与研制的发展重点与布局。

(1)“Nanotech Japan 纳米材料研究设备平台计划”仪器类型与数量

“Nanotech Japan 纳米材料研究设备平台计划”的研究主题是“建设纳米材料研究的高端科学仪器平台供全国范围内的相关研究者共享”, 该计划按照纳米科学研究的需求分为三大平台, 包括“细微结构解析仪器平台”、“细微加工仪器平台”和“分子—物质合成仪器平台”, 相关各类科学仪器分布在多家科研机构^[10]。

其中平台 1——“细微结构解析仪器平台”包括 8

表 1 日本三大先进科学仪器计划基本介绍

计划类型	计划名称	计划描述
仪器共享平台计划	Nanotech Japan 纳米材料研究仪器平台计划	MEXT 设立这一计划的目的是保障从事纳米科学研究的科研机构能够密切配合, 建立全国范围内的科学仪器共享平台, 保障尖端仪器的共享, 推进技术问题研究与合作。该计划建设了三个研究平台, 各个平台配备的仪器由分布在日本各地的多个科研机构负责采购和维护, 彼此间互联互通。共有 28 家机构参与了该计划。
仪器研发计划	先进测量和分析技术与仪器研发计划	这一计划开始于 2004 年, 以基金项目的形式支持研究机构开发符合日本科学研究需要的“测量型”科学仪器。此计划所支持研发方可以是高校、科研机构或企业。
仪器研发与共享平台建设	高端基础研究科学仪器共享平台建设计划	2013 年文部科学省启动了“高端基础研究科学仪器共享平台建设计划”, 此是“高端基础研究科学仪器共享促进计划”的后续强化计划。这一计划将多个大学、研究机构所持有的可对外开放的尖端科学仪器和仪器组织起来形成网络供全国科研机构使用, 有效满足了用户多样性需求。参与机构除了维护平台高效运作, 还支持研究开发和人才培养。

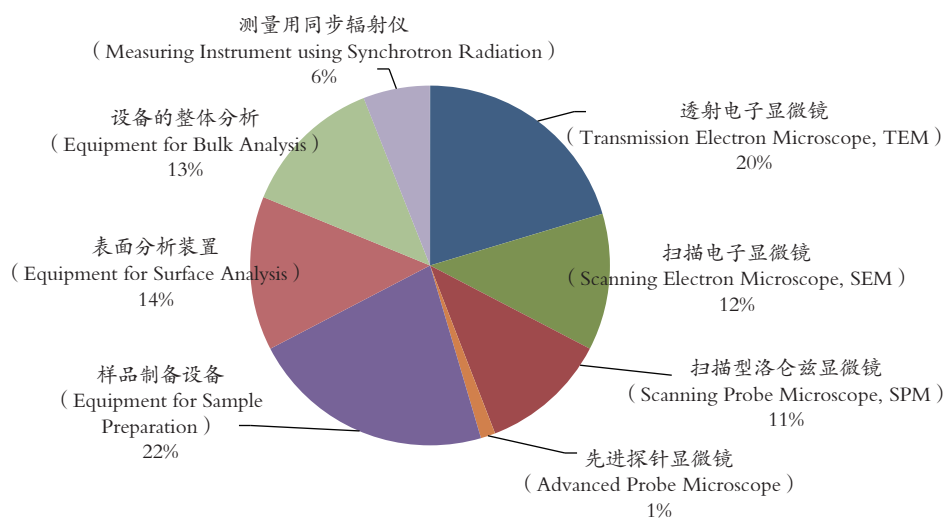


图 1 细微结构解析仪器平台中各类仪器数量比例

类科学仪器:透射电子显微镜、扫描电子显微镜、扫描洛伦兹显微镜、先进探针显微镜、样片分析仪器、表面分析仪器和整体分析仪器。经统计,截至目前共享平台1中的各类仪器的数量比例如图1所示。各类电子显微镜是该平台建设过程中重点采购的对象。

平台2——“细微加工仪器平台”中的仪器可分为10类,包括光刻曝光和绘图仪器、成膜类仪器、膜加工和蚀刻类仪器、合成与热处理与掺杂仪器、表面处理仪器、切削与研磨与接合仪器、形状形态观察分析仪器、电子测量仪器、机械测量仪器和CAD模拟器。经统计,截至目前共享平台2中的各类仪器在的数量比例如图2

所示。其中形状观察分析仪器(包括各类光学显微镜、电子显微镜、光谱仪和膜测试仪器等)和膜加工及蚀刻类仪器(包括各类蚀刻仪、灰化器和离子束加工仪等)是该平台建设过程中重点采购的对象。

平台3——“分子物质合成仪器”平台中的科学仪器共有11类,包括表面分析仪器、X衍射线仪、物理性质测定仪(包括干涉仪、共振仪等)、核磁共振仪、质谱仪、色谱仪、分光仪、光学显微镜、其他材料分析仪器、生命科学研究相关仪器和制造和综合支撑仪器。经统计,截至目前平台3中的各类仪器在的数量比例如图3所示。分光仪和表面分析装置(包括喷砂仪和

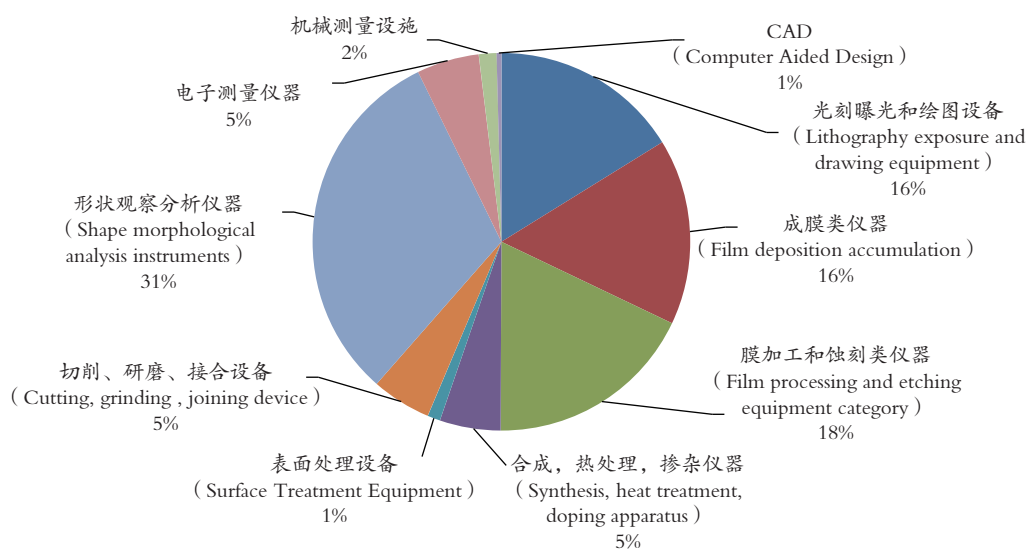


图2 细微加工仪器平台各类仪器数量比例

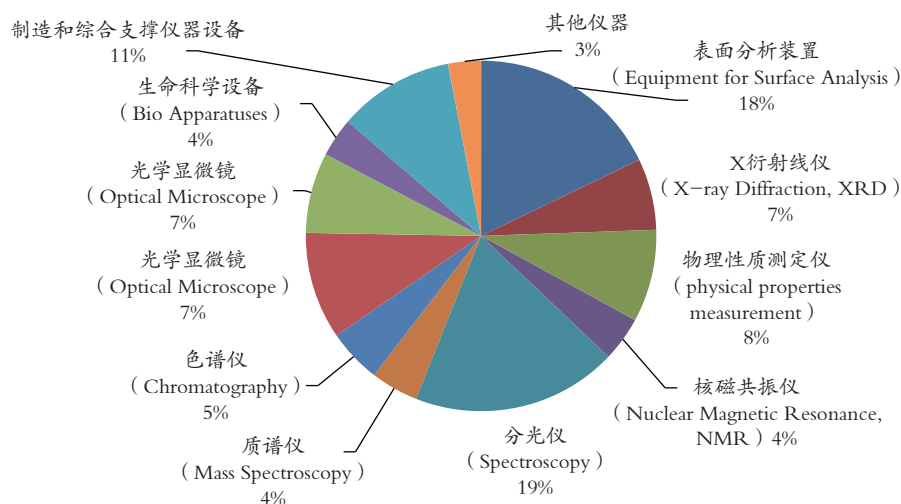


图3 分子物质合成仪器平台类仪器数量比例



表面等离子体装置等)是这一平台的采购重点。

各类仪器在不同平台中所占的比例体现了日本在纳米科学研究领域的仪器需求,电子显微镜、色谱仪、质谱仪以及样品制备仪器是日本纳米科学研究平台的重点采购仪器。值得注意的是生命科学研究的相关仪器被单独分为一类,说明“Nanotech Japan 纳米材料研究设备平台计划”非常关注纳米科学与生命科学中的交叉研究。

(2)“先进测量和分析技术与仪器发展”计划

“先进测量和分析技术与仪器发展计划”资助的仪器研发项目分为两类,即“重点开发领域型”和“一般开发领域型”^[9]。“重点开发领域型”按仪器所属学科领域可以5类,包括放射线测量、材料科学、生命科学、环境科学和绿色能源^[11]。“一般开发领域型”科学仪器项目没有应用学科的限制,只要是能够改进测量仪器性能或解决实际测量问题的研究都可以申请该项目,例如:“采用 CFRP 技术的超轻型精密光学元件的开发”、或“近场偏光显微镜技术的开发”等,这类研发项目不追求新型测量仪器的整机研制,只专注于解决某些关键问题。此外,不论是“重点开发领域型”还是“一般开发领域型”的项目均按研发对象的类型分为5类,即“科学仪器零配件或关键技术研发”、“科学仪器整机研发”、“研究成果活用”、“科学仪器实证研究”和“科学仪器软件开发”。这两类项目在2011—2015年见批准的项数量如表2、表3所示。在“一般开发领域型”的项目中,“科学仪器零配件或关键技术研发”类的项目得到的资助最多,其次才是更具有市场推广潜力的“科学仪器

整机研发”型项目,说明走在先进科学仪器研发世界前沿的日本仍然对技术细节的研究非常重视。另外,“放射线测量”作为“先进测量和分析技术与仪器发展计划”的重点研发领域在近年获得的资助项目数量最多,一方面是为了满足震区的需求,另外也体现了日本继续安全利用核能的决心,为能源建设提供先进的技术设备和保障服务。

(3)“高端基础研究科学仪器共享平台建设”计划

“高端基础研究科学仪器共享平台建设”计划资助的仪器平台共5类,包括光电设施、NMR 设施、量子光电设施、超级计算机和其他尖端测量仪器平台^[12]。截止到2015年底,有28家研究机构参与了此计划中仪器的研发与共享平台的建设,这些研究机构都具有先进的科研设施与良好的研究基础,并且能确保在此计划资助下购买或研发的科学仪器未来会对外开放。目前,在这些平台的基础上共实施了34个科学仪器项目。表4展示了“高端基础研究科学仪器共享平台建设计划”的项目数量及配备的仪器总量。此计划中的仪器项目可以分为两类,一类是可以用于基础研究的科学仪器项目,即光电设施、NMR 设施、量子光电设施和超级计算机4类仪器项目,资助项目基本都涉及多学科领域,并针对先进科学仪器的合作研发或应用;另一类项目是为了解决某一科学问题而开发的“其他”类仪器项目,如“用于材料科学研究的表面分析仪器开发”、“稳定同位素成像技术的产业化研究”等^[13],仅限于一个学科内特定科学仪器的研发与利用。“其他”类仪器项目占总项目数量的53%,这表明日本在测量仪器研发与布局方面,不仅关注基础研究科学仪器平台建设,也开始在专门测量仪器方面建设系列共享平台;且这类专门仪器多是应用在纳米科学和物理学领域。

表2 一般开发领域仪器项目数量

类型	项目总量
关键技术	25
整机研发	18
成果应用	6
实证研究	5
软件开发	1

表3 重点开发领域仪器项目

类型	项目数量
放射线测量	25
绿色能源	18
环境科学	6
生命科学	5

表4 “高端基础研究科学仪器共享平台建设计划”

项目信息	
仪器类型	项目数量
光电设施	6
NMR 设施	3
量子光电设施	5
超级计算机系统	2
其它尖端设施	11

三、日本先进科学仪器发展计划特点

1. 科研机构是项目管理的领导者

日本的先进科学仪器发展计划首先改变了传统项目管理中政府机构扮演的领导者的角色,而是由政府 and 科研机构共同管理项目。“Nanotech Japan 纳米材料研究设备平台计划”建立了一个“纳米技术业务平台”,如上文所述,截止到2015年底,共有28家科研机构参与了这一计划,其中北海道大学、物质材料研究机构和科学技术振兴机构是整个计划的“核心机构”,这3家机构负责平台的信息共享和网络化一体建设;其中物质材料研究机构和科学技术振兴机构专门负责该计划的运行与管理,不参与仪器的采购与维护。这说明28个参与此计划的科研机构中只有26个机构在该计划的资助下建立了纳米科学先进科学仪器共享平台,另外分别由一个政府管理部门和一个科研机构承担计划的管理工作。“Nanotech Japan 纳米材料研究设备平台计划”摆脱了政府管理科研项目的模式,采取了由科研机构与政府部门共同管理科技计划的运行模式,3家核心机构中有两个是科研机构,科研机构担当主要管理职责。这种管理模式有效保障了科学家在科学仪器计划中的发言权,更有利于制定合理的仪器采购方案和仪器共享机制^[14]。

2. 多样的产学研合作模式

产学研三方合作进行新技术、新产品的创新研发是各国普遍采取的创新生产模式。产学研的合作模式可以分为技术转让、合作开发和共建实体等3类^[15]。一般而言国内的产学研合作开发模式往往由高校或科研机构从事基础研究、应用研究、技术开发和公共产品技术,以企业为服务主体进行各种产品和技术的开发及推广^[16]。日本政府在推进先进科学仪器研究的过程中则采用了更灵活的合作模式。其中“先进测量和分析技术与仪器发展计划”的所有项目的研发方都分为两类,一类是主要研发方,另一类是合作研发方。主要研发方的职责是方案设计、技术创新;合作研发方的职责包括测试、实施和评估等。不论是企业还是科研院所或者大学都可以担任项目的主要研发方,例如2015年公布的最新“放射线测量”领域的研发项目中企业作为主要研

发方的项目占14.3%,但是“材料科学”领域则有50%的项目的主要研发方是企业^[17]。这种灵活的合作模式充分调动了各方的潜力,将市场化前景不明朗的或者基于国家需求而设立的项目研发主体放在大学,将短期即可产生经济效益的研究项目由企业主导,充分调动社会资源和各方的积极性。

3. 高效的仪器使用管理网络

先进科学仪器作为科学研究和科技创新的基础,其共享和管理水平往往反映了一个国家的科技管理水平^[18]。日本在其“第四期科学技术基本计划”中指出“日本既要继续完善与整合科学基础并实现质的突破,又要走出国门放眼世界主动构建有效机制与共享平台”^[6]。基于“第四期科学技术基本计划”,为了开展广泛而多样化的科学技术研发项目,文部科学省在近年进一步充实和完善了科学仪器设施,促进共享信息的网络化和一体化,并提供坚实的制度保障和政策支持。

为了保障平台仪器的高效和合理使用,“Nanotech Japan 纳米材料研究设备平台计划”设计了一套完备的仪器使用管理流程,申请者可以向任何一家参与该计划的机构提出仪器使用申请,之后会得到来自受理机构的相关“技术指导”。“技术指导”的目的是确定申请者的实验内容是否可以在受理机构完成;如果受理机构的实验设施或实验条件满足不了申请方的需求,则会由受理机构向其推荐计划内的其他相关机构,以便申请者重新申请。在实验申请受理后,受理机构还会对课题的科学性进行审查,对符合标准的实验活动安排实验时间。这种“全流程服务”式的科学仪器管理模式不仅能够满足申请者的科学研究需求,也大大提高了科学仪器的使用效率,真正实现了物尽其用,体现了仪器共享平台互联互通的本质和以人为本的服务。此外,所有参与“Nanotech Japan 纳米材料研究设备平台计划”的机构都会定期公布在官网上发布各自平台上完成的实验项目以供业界参考。

类似的,“高端基础研究共享平台建设计划”也将科学仪器共享网络作为计划中的重要组成部分。该计划将日本多个大学、研究院所持有的可对外开放的尖端科学仪器组织起来形成网络供全国科研人员使用,是加强日本科学研究基础设施的重大计划之一。所有参



加此计划的科研机构均要保证在项目资助下购买或研发的科学仪器未来会对外开放。参与机构会根据一定的原则设定仪器的使用费用（也有机构无偿提供使用），同时也会全力推进科学仪器的共享。为了保障仪器共享效率，文部科学省每3年会对项目参与方进行评估，除了考察科学仪器研发进展，“能否满足业界的使用需求”也是考察的重点，以确定项目是否继续资助。例如，“高性能蛋白质组学代谢分析仪器的使用推广”或“生物反应和维持生命机制的检测与研究推广”均是该平台支持的推进科学仪器共享的项目。“高端基础研究共享平台建设计划”不仅促进了学术界与政府机构中科研人员对科学仪器的共享，也促进了科学仪器产业的发展；同时能够进一步完善科学仪器的网络化共享，形成满足不同用户需求的平台。日本政府希望借助这种高效的共享模式最终实现日本科学界的“科技创新”、“增强日本科学仪器企业竞争力”与“提高科研经费投入产出效益”的目的^[9]。

4. 注重原始创新,以关键技术为创新点

“先进测量和分析技术与仪器发展计划”的标是“开发符合日本国家科学研究需求的测量型科学仪器”，该计划所资助的研发项目不仅注重仪器的实用性，也强调技术的创新。计划所支持的仪器研究代表了日本科学研究在科学测量方面的最新需求与未来科学仪器研发的重点发展方向；同时也体现了日本前沿科学仪器发

展的最新态势^[9]。“先进测量和分析技术与仪器发展计划”资助的仪器研发项目均可分为3个研究方向，包括“科学仪器整机开发”、“科学仪器关键技术或配件研发”或“实用型科学仪器开发”。其中“科学仪器关键技术或配件研发”是对仪器的关键零部件和关键技术的创新，例如“放射性物质高分辨率三维、直接成像技术开发”或“弘光波长带 高灵敏度 高可靠性的成像元件研发”等，且这类专注于技术创新的研究也是获得资助最多的一类项目。这说明代表日本最尖端测量型科学仪器的研究始终将关键技术的原始创新作为资助重点。

四、小 结

本文通过梳理日本政府对保障先进科学仪器研发的法律制度、国家战略、重要国家计划的特点和布局，发现日本政府对科学仪器的研发和采购给予了大量、持续的资金资助；从基本实验室所需的常规通用仪器到某学科领域的仪器群均有资助，全方位保障了国民科技发展的需求；除了国家资助外也通过战略政策促进产学研结合，充分调动国内各方创新力量；高效的共享机制与管理办法保障了科学仪器的合理利用。这些举措极大地促进了科学仪器发展，从而间接保证了其整体科技水平的先进性。

参考文献：

- [1] 冷伏海，祝清松．美国先进科学仪器资助政策发展状况及其特点[J]．全球科技经济瞭望，2014，29(11):26-32.
- [2] 国务院．《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》．（2006-2-7）．http://www.gov.cn/jzwgk/2006-02/14/content_191891.htm.
- [3] 许端阳，徐峰．国外重大科技专项的资助机制及其对我国的启示[J]．科技进步与对策，2012，29(1):102-105.
- [4] 程如烟，王艳．国重大科技专项组织实施的主要特点．科技管理研究[J]，2008，(6):38-40.
- [5] 栾春娟，侯海燕，王贤文．全球科学仪器与工程仪器的发展特征比较——基于专利计量视角[J]．科学学研究，2013，11:1606-1614.
- [6] 日本文部科学省．第四期科学技术基本計画．（2011-8-19）．http://120.52.72.43/www.mext.go.jp/c3pr90ntcsf0/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afieldfile/2011/08/19/1293746_02.pdf.
- [7] 日本文部科学省．ナノテクノロジー・物質・材料分野．（2009）．http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/nano/index.htm.



- [8] 日本文部科学省. 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業. <http://kyoyonavi.mext.go.jp/info/about04>.
- [9] 日本文部科学省. 先端計測分析技術・機器開発プログラム平成26年度におけるプログラムの基本方針(案). (2014). http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu19/002/attach/1344653.htm.
- [10] 日本文部科学省. Nanotech Yellow Page. (2015-12-28). <http://nanonet.mext.go.jp/>.
- [11] 日本科学技術振興機構. Japan Science and Technology Agency. 先端計測分析技術・開発成果. (2015). <http://www.jst.go.jp/sentan/result/index.html>.
- [12] 日本文部科学省. 先端研究基盤の共用促進全施設一覧. <http://kyoyonavi.mext.go.jp/facility/list>.
- [13] 日本文部科学省. 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業. http://kyoyonavi.mext.go.jp/pdf/doc_pamphlet.pdf.
- [14] 日本文部科学省. (2015-12). Nanotech Japan Platform Institutes. http://nanonet.mext.go.jp/english/insti/#list_pf.
- [15] 日本科学技術振興機構. 研究成果展開事業(先端計測分析技術・機器開発プログラム)平成27年度新規課題一覧. (2015-12). <http://www.jst.go.jp/pr/info/info1144/besshi1.html>.
- [16] 嵇忆虹. 产学研合作模式的探讨与分析[J]. 大连海事大学学报, 1998, 24(1):89-93.
- [17] 仲伟俊. 公共产品创新问题研究[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2008, 10(3):13-19.
- [18] 王祎, 华夏. 促进我国科学仪器管理与共享的政策建议[J]. 中国科技论坛, 2012, 11:29-33.

Study on Policies and Status of Japan's National Plan of Advance Scientific Instruments

LI Yang^{1,2}, WU Ming¹, OUYANG Zhengzheng¹, ZHENG Chunxiao¹

1. National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049

Abstract: Development of scientific instruments is the key to ensure countries make breakthroughs in science and technology. National funding programs are important funding sources for the development of scientific instrument research. Developed countries in terms of scientific instrumentation funding management mechanisms and policies provide lots of experiences. This research focuses on Japan's national scientific instruments research programs, analyzing the type of projects supported by those programs, the scope supported, and the management style. The results reveals that firstly, Japan's scientific instrument development programs are promoted with legal operation; Secondly, the cooperation model of research funding are flexible, which fully inspires the potential of research institute, universities and companies.; Thirdly, effective management methods guarantee high efficiency of using the scientific instrument; Fourthly, besides of developing new generation of instruments, researches focus on key parts of instruments are also an vital field supported by Japan's national scientific instruments programs.

Keywords: scientific instrument; Japan; funding programs

(责任编辑:唐佩佩 何岸波;责任译审:龚宇)